

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :
Masaru FUSE :
Serial No. NEW : **Attn: APPLICATION BRANCH**
Filed October 26, 2000 : **Attorney Docket No. 2000_1489A**
**BURST OPTICAL COMMUNICATION
APPARATUS**

JC927 U.S. PTO
09/695883
10/26/00

[Handwritten signature]

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Assistant Commissioner for Patents,
Washington, DC 20231

Sir:

Applicant in the above-entitled application hereby claims the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 11-310200, filed October 29, 1999, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Masaru FUSE

By *Charles R. Watts*
Charles R. Watts
Registration No. 33,142
Attorney for Applicant

CRW/asd
Washington, D.C. 20006
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
October 26, 2000

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC927 U.S. PTO
09/695883
10/26/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年10月29日

願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第310200号

願 人
Applicant(s):

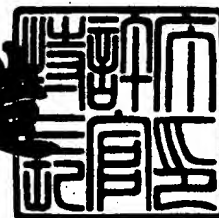
松下電器産業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 8月 4日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3061153

【書類名】 特許願

【整理番号】 2022510303

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 9/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 布施 優

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098291

【弁理士】

【氏名又は名称】 小笠原 史朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035367

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9405386

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 バースト光通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光信号の波長情報をアドレスとして、送信側から受信側に間欠的な光信号を伝送するための光通信装置であって、

間欠的な光信号を送出する m 個（ただし、 m は 2 以上の自然数である）の光送信回路と、

各前記光送信回路からの光信号を受信する n 個（ただし、 n は 2 以上の自然数である）の光受信回路と、

各前記光送信回路と各前記光受信回路とを相互に接続する光伝送回路とを備え、

各前記光送信回路は、

入力された間欠的な信号を元信号として、他の光送信回路とは異なる固有の周波数を有する搬送波を用いてバースト変調信号を作成し、間欠的に出力するキャリア変調部と、

前記キャリア変調部からのバースト変調信号をバースト光信号に変換し、出力光波長を n 個の前記光受信回路に対応して予め定められたそれぞれ異なる n 個の波長のいずれかに設定して、当該バースト光信号を間欠的に送出的る可変波長光変調部とを含み、

前記光伝送回路は、

各前記光送信回路から出力されるバースト光信号を合波して、合波光信号を出力する光合波部と、

前記光合波部から入力された合波光信号を、 n 個の前記光受信回路に対応して予め定められた或る波長毎の光信号に分離し、分離した光信号を n 個の出力ポートから個別的に出力する波長分離部とを含み、

各前記光受信回路は、

前記波長分離部における対応する出力ポートから出力された光信号を電気信号に変換し、間欠的に出力する光受信部と、

前記光受信部から間欠的に出力された電気信号を受け、 m 個の光送信回路か

らの前記バースト変調信号のいずれか 1 つを選択的に透過して間欠的に出力する透過部と、

前記透過部から間欠的に出力されたバースト変調信号を復調するバースト復調部とを含む、光通信装置。

【請求項 2】 副光送信回路をさらに備え、

前記副光送信回路は、

各前記光送信回路に固有の周波数を有する搬送波と同一の周波数であって、かつ一定の位相関係を有する基準搬送波信号をすべて多重して出力するキャリア発生部と、

前記キャリア発生部から出力された信号を、 n 個の前記光受信回路に対応して予め定められたそれぞれ異なる n 個の前記波長とは異なる所定の波長を有する光信号に変換して送出する副光変調部とを含み、

前記光合波部は、各前記光送信回路から出力されるバースト光信号と、さらに前記副光送信回路から出力される光信号とを合波して、合波光信号を出力し、

前記波長分離部は、前記光合波部から入力された合波光信号を、 n 個の前記光受信回路に対応して予め定められた或る波長毎の光信号および前記副光変調部が送出する光信号の波長に対応する波長の光信号に分離して、分離した光信号を n 個の出力ポートおよびキャリア出力ポートから個別的に出力し、

各前記光受信回路は、

前記波長分離部におけるキャリア出力ポートから出力された光信号を電気信号に変換して出力する副光受信部と、

前記副光受信部から出力された電気信号を受け、 m 個の前記基準搬送波信号のうちのいずれか 1 つを選択的に透過して、出力する副透過部とをさらに含み、

前記バースト復調部は、前記副透過部から出力された信号を基準として、前記透過部から間欠的に出力されたバースト変調信号を復調することを特徴とする、請求項 1 に記載の光通信装置。

【請求項 3】 前記バースト変調信号は、周波数変調または位相変調のいずれかの変調方式によって変調された信号であることを特徴とする、請求項 2 に記載の光通信装置。

【請求項4】 前記バースト復調部は、前記副透過部から出力される基準搬送波信号を基準として、前記透過部から間欠的に出力されるバースト変調信号を同期検波することを特徴とする、請求項3に記載の光通信装置。

【請求項5】 前記キャリア変調部は、他の光送信回路とは異なる固有の周波数を有する搬送波を用いてバースト変調信号を作成し、間欠的に出力するとともに、当該搬送波信号を出力し、

各前記光送信回路は、前記キャリア変調部から出力された搬送波信号を、 n 個の前記光受信回路に対応して予め定められたそれぞれ異なる n 個の前記波長とは異なる所定の波長を有する光信号に変換して送出する副光変調部をさらに含み、

前記光合波部は、各前記光送信回路に含まれる可変波長光変調部からのバースト光信号と、前記副光変調部からの光信号とを合波して、合波光信号を出力し、

前記波長分離部は、前記光合波部から入力された合波光信号を、 n 個の前記光受信回路に対応して予め定められた或る波長毎の光信号および前記副光変調部が送出する光信号の波長に対応する波長の光信号に分離して、分離した光信号を n 個の出力ポートおよびキャリア出力ポートから個別的に出力し、

各前記光受信回路は、

前記波長分離部におけるキャリア出力ポートから出力された光信号を電気信号に変換して出力する副光受信部と、

前記副光受信部から出力された電気信号を受け、 m 個の前記基準搬送波信号のうちのいずれか1つを選択的に透過して、出力する副透過部とをさらに含み、

前記バースト復調部は、前記副透過部から出力された信号を基準として、前記透過部から間欠的に出力されたバースト変調信号を復調することを特徴とする、請求項1に記載の光通信装置。

【請求項6】 前記バースト変調信号は、周波数変調または位相変調のいずれかの変調方式によって変調された信号であることを特徴とする、請求項5に記載の光通信装置。

【請求項7】 前記バースト復調部は、前記副透過部から出力される基準搬送波信号を基準として、前記透過部から間欠的に出力されるバースト変調信号を同期検波することを特徴とする、請求項6に記載の光通信装置。

【請求項 8】 各前記光受信回路は、前記光受信部から出力される電気信号を監視して、各前記光送信回路からのバースト変調信号の有無を判別し、バースト変調信号が存在するときには、所定のバースト変調信号を選択的に透過して出力するように、前記透過部を制御する監視部をさらに含む、請求項 1、請求項 2 または請求項 5 に記載の光通信装置。

【請求項 9】 前記透過部および前記バースト復調部は、各前記光送信回路に対応して、各前記光受信回路それぞれに m 個が設けられ、

各前記透過部は、m 個の光送信回路からのバースト変調信号のうち、他の透過部とは異なるいずれか 1 つのバースト変調信号を選択的に透過して間欠的に出力することを特徴とする、請求項 1、請求項 2 または請求項 5 に記載の光通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、バースト信号を伝送する光通信装置に関し、より特定的には、光信号の波長をアドレス情報として当該伝達経路を切替、選択し、バースト信号を伝送する光通信装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来においては、光送信回路の光源として可変波長光源を使用し、当該波長をアドレス情報としてバースト的な光信号を送出し、かつ光伝送経路上に、当該波長に応じて出力端子が異なるような波長分離部を設置するような光通信装置が用いられる。このような装置により、光領域における信号伝達経路の自発的かつ高速な切替を可能として、高速・大容量のバースト光通信装置を実現することができる。このような構成の光通信装置は、例えば、文献「F. Farjady, M. C. Parker, S. D. Walker : Hyperspace Addressed Optical Access Architecture using Active Arrayed Waveguide Gratings, OECC98, 15A2-2, 1998)」に、詳しく説明され

ている。

【0003】

図7は、上記のような従来例における光通信装置の構成を示したブロック図である。図7において、本光通信装置は、光送信回路510と、第1および第2の光受信回路5111および5112の2つの受信回路を備え、これらの送信回路と受信回路との間で、相互のバースト（間欠的）通信を実現する構成を示している。

【0004】

また、本光通信装置は、光信号を伝送する光伝送路505と、入力された光信号を各波長ごとに分離して第1および第2の光受信回路5111および5112へ出力する波長分離部506とを、さらに備える。

【0005】

光送信回路510は、送信すべきデータを含む信号を出力するベースバンド信号源501と、入力信号を光信号に変換する可変波長光変調部502とを含む。

【0006】

第1の光受信回路5111は、入力された光信号を電気信号に変換する第1の光受信部5071を含む。同様に、第2の光受信回路5112は、入力された光信号を電気信号に変換する第2の光受信部5072を含む。

【0007】

上記のように構成された光通信装置において、ベースバンド信号源501は、例えばベースバンドデジタル信号を間欠的に出力する。可変波長光変調部502は、光信号の波長を変更することが可能な可変波長光源を含む。そして、可変波長光変調部502は、ベースバンド信号源からベースバンドデジタル信号が出力された場合にのみ、当該信号により上記光源から出力される光を変調して、バースト光信号を間欠的に出力する。

【0008】

ここで、可変波長光変調部502に含まれる上述の可変波長光源における出力光波長は、当該バースト光信号を第1の光受信部5071に伝送する期間内では、第1の波長 λ_1 に設定され、当該バースト光信号を第2の光受信部5072に

伝送する期間内では、第2の波長 λ_2 に設定される。

【0009】

波長分離部506は、一般的には、AWG (Arrayed Wave Guide) 等によって構成され、2つの出力ポートを有する。波長分離部506は、光伝送路505を介して伝送されてきた光信号が入力されて、第1の波長成分を第1の出力ポートから出力し、第2の波長成分を第2の出力ポートから出力する。

【0010】

第1の光受信部5071は、波長分離部506の第1の出力ポートに接続され、第2の光受信部5072は、波長分離部506の第2の出力ポートに接続される。第1の光受信部5071は、波長分離部506の第1の出力ポートから間欠的に出力される第1の波長 λ_1 を有する光信号が入力されて、これを電気信号に変換し、間欠的に出力する。第2の光受信部5072は、波長分離部506の第2の出力ポートから間欠的に出力される第2の波長 λ_2 を有する光信号が入力されて、これを電気信号に変換し、間欠的に出力する。

【0011】

以上のように、従来の光通信装置では、光送信回路の光源として可変波長光源を使用し、当該波長をアドレス情報としてバースト的な光信号を送出し、かつ光伝送経路上に、当該波長に応じて出力端子が異なるような波長分離部を設置する。このことによって、光領域における信号伝達経路の自発的かつ高速な切替を可能として、高速・大容量のバースト光通信装置を実現することができる。

【0012】

もっとも、このような従来の光通信装置には、光送信回路が1つしか設けられていない。そこで、当該従来の光通信装置の構成から、複数の光送信回路が設けられる構成を導き出すならば、光送信回路からの出力光を合波する合波部と、複数の光送信回路からの出力光の波長が衝突しないよう管理する波長トラヒック管理部がさらに必要となる。

【0013】

図8は、上記のような従来例から容易に導き出すことができる光通信装置の構

成を示したブロック図である。図8において、本光通信装置は、第1および第2の光送信回路5101および5102の2つの送信回路と、第1および第2の光受信回路5111および5112の2つの受信回路を備える。このような構成によって、本光通信装置は、これらの送信回路と受信回路との間で、相互のバースト（間欠的）通信を実現することができる。

【0014】

また、本光通信装置は、第1および第2の可変波長光変調部5021および5022の波長を管理する波長トラヒック管理部503と、第1および第2の可変波長光変調部5021および5022からの光信号を合波する光合波部504と、光信号を伝送する光伝送路505と、入力された光信号を各波長ごとに分離して第1および第2の光受信回路5111および5112へ出力する波長分離部506とを、さらに備える。

【0015】

第1の光送信回路5101は、送信すべきデータを含む信号を出力する第1のベースバンド信号源5011と、入力信号を光信号に変換する第1の可変波長光変調部5021とを含む。

【0016】

同様に、第2の光送信回路5102は、送信すべきデータを含む信号を出力する第2のベースバンド信号源5012と、入力信号を光信号に変換する第2の可変波長光変調部5022とを含む。

【0017】

第1および第2の光受信回路5111および5112は、図7の光通信装置と同じ構成であるので、説明を省略する。

【0018】

上記のように構成された光通信装置において、第1および第2のベースバンド信号源5011および5012は、例えばベースバンドディジタル信号をそれぞれ間欠的に出力する。

【0019】

第1および第2の可変波長光変調部5021および5022は、第1および第

2のベースバンド信号源5011および5012に対応して設けられ、それぞれ出力する光信号の波長を変更することが可能な可変波長光源を含む。そして、第1および第2の可変波長光変調部5021および5022は、対応するベースバンド信号源からベースバンドデジタル信号が出力された場合にのみ、当該信号により上記光源から出力される光を変調して、それぞれ第1および第2のバースト光信号を間欠的に出力する。

【0020】

ここで、第1および第2の可変波長光変調部5021および5022に含まれる上述の可変波長光源における出力光波長は、当該バースト光信号を第1の光受信部5071に伝送する所定の期間内では、第1の波長 λ_1 に設定され、当該バースト光信号を第2の光受信部5072に伝送する所定の期間内では、第2の波長 λ_2 に設定される。

【0021】

光合波部504は、第1の可変波長光変調部5021から出力される第1のバースト光信号および第2の可変波長光変調部5022から出力される第2のバースト光信号を合波し、当該合波光信号を、光伝送路505へと送出する。なお、波長分離部506と、第1および第2の光受信部5071および5072とは、図7の光通信装置と同じ構成および動作であるので、説明を省略する。

【0022】

波長トラヒック管理部503は、第1の可変波長光変調部5021から出力された第1のバースト光信号および第2の可変波長光変調部5022から出力された第2のバースト光信号のそれぞれの波長が、互いに常に異なる波長となるように制御する。このような制御は、第1の光受信部5071に対して、第1および第2のバースト光信号が同時に入力されないように、あるいは、第2の光受信部5072に対して、第1および第2のバースト光信号が同時に入力されないようにするために行われる。

【0023】

以上のように、従来の光通信装置では、複数設けられた光送信回路の光源として可変波長光源を使用し、当該波長をアドレス情報としてバースト的な光信号を

送出し、かつ光伝送経路上に、当該波長に応じて出力端子が異なるような波長分離部を設置する。このことによって、光領域における信号伝達経路の自発的かつ高速な切替を可能として、高速・大容量のバースト光通信装置を実現することができる。

【 0 0 2 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような構成においては、伝送信号としてベースバンドデジタル信号を使用するため、もし、複数の光送信回路からの光信号が同時に 1 つの光受信回路へ入力されると、互いの伝送信号のスペクトルが重なり合って、各々を再生することが不可能となる。

【 0 0 2 5 】

このため、各光送信回路からのバースト光信号の波長について、同一時期に同一波長となることがないように、即ち、常に互いに異なる波長になるように管理しなければならず、システム構成が複雑化する。また、光送信回路が互いに離れた場所に配置される場合は、光送信回路相互間で当該波長を制御するための情報をやりとりするための伝送路が新たに必要となり、システム構成がさらに複雑化する。

【 0 0 2 6 】

また、1 つの光送信回路が使用中の波長については、その他の光送信回路がその波長を使用できないために、光通信装置全体で取り扱うことのできる総トラヒック容量が制限されるという問題点がある。

【 0 0 2 7 】

それ故に、本発明の目的は、光送信回路における波長管理を不要とし、かつ複数の光送信回路において同一波長を同時に使用することを可能として、大容量化に対応したバースト光通信装置を提供することである。

【 0 0 2 8 】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

第 1 の発明は、光信号の波長情報をアドレスとして、送信側から受信側に間欠的な光信号を伝送するための光通信装置であって、

間欠的な光信号を送出する m 個（ただし、 m は 2 以上の自然数である）の光送信回路と、

各光送信回路からの光信号を受信する n 個（ただし、 n は 2 以上の自然数である）の光受信回路と、

各光送信回路と各光受信回路とを相互に接続する光伝送回路とを備え、
各光送信回路は、

入力された間欠的な信号を元信号として、他の光送信回路とは異なる固有の周波数を有する搬送波を用いてバースト変調信号を作成し、間欠的に出力するキャリア変調部と、

キャリア変調部からのバースト変調信号をバースト光信号に変換し、出力光波長を n 個の光受信回路に対応して予め定められたそれぞれ異なる n 個の波長のいずれかに設定して、当該バースト光信号を間欠的に送出的る可変波長光変調部とを含み、

光伝送回路は、

各光送信回路から出力されるバースト光信号を合波して、合波光信号を出力する光合波部と、

光合波部から入力された合波光信号を、 n 個の光受信回路に対応して予め定められた或る波長毎の光信号に分離し、分離した光信号を n 個の出力ポートから個別的に出力する波長分離部とを含み、

各光受信回路は、

波長分離部における対応する出力ポートから出力された光信号を電気信号に変換し、間欠的に出力する光受信部と、

光受信部から間欠的に出力された電気信号を受け、 m 個の光送信回路からのバースト変調信号のいずれか 1 つを選択的に透過して間欠的に出力する透過部と、

透過部から間欠的に出力されたバースト変調信号を復調するバースト復調部とを含む。

【 0 0 2 9 】

上記第 1 の発明では、複数の光送信回路に対して、互いに異なる搬送波周波数

を割り当て、各光受信回路では、所望の周波数を選択する構成をとる。このこと
によって、1つの光受信回路に対して、複数の光送信回路からの光信号が同時に
入力された場合においても、各伝送信号の分離、抽出を容易にすることができる
。また、光送信回路間における複雑な波長管理を不要として、より簡便な構成に
よりバースト通信を実現することができる。

【0030】

第2の発明は、第1の発明における光通信装置であって、副光送信回路をさら
に備え、

副光送信回路は、

各光送信回路に固有の周波数を有する搬送波と同一の周波数であって、かつ
一定の位相関係を有する基準搬送波信号をすべて多重して出力するキャリア発生
部と、

キャリア発生部から出力された信号を、 n 個の光受信回路に対応して予め定
められたそれぞれ異なる n 個の波長とは異なる所定の波長を有する光信号に変換
して送出する副光変調部とを含み、

光合波部は、各光送信回路から出力されるバースト光信号と、さらに副光送信
回路から出力される光信号とを合波して、合波光信号を出力し、

波長分離部は、光合波部から入力された合波光信号を、 n 個の光受信回路に対
応して予め定められた或る波長毎の光信号および副光変調部が送出する光信号の
波長に対応する波長の光信号に分離して、分離した光信号を n 個の出力ポートお
よびキャリア出力ポートから個別的に出力し、

各光受信回路は、

波長分離部におけるキャリア出力ポートから出力された光信号を電気信号に
変換して出力する副光受信部と、

副光受信部から出力された電気信号を受け、 m 個の基準搬送波信号のうちの
いずれか1つを選択的に透過して、出力する副透過部とをさらに含み、

バースト復調部は、副透過部から出力された信号を基準として、透過部から間
欠的に出力されたバースト変調信号を復調することを特徴とする。

【0031】

上記第2の発明では、各光送信回路において使用される搬送波信号（無変調信号）を、新たに設けた光送信回路を用いて、専用波長の光信号として各光受信回路に配信し、この信号を基準として各光送信回路から伝送されてきた信号を復調する。このことにより、間欠的に伝送されてきた変調信号に対する復調回路の構成を簡単にし、より簡便な構成によって大容量バースト伝送を実現することができる。

【0032】

第3の発明は、第2の発明における光通信装置であって、バースト変調信号は、周波数変調または位相変調のいずれかの変調方式によって変調された信号であることを特徴とする。

【0033】

上記第3の発明では、各光送信回路が伝送する変調信号の形式として、周波数変調信号または位相変調信号を用いる。このことによって、伝送路のCNR（キャリア対雑音電力比）を改善し、より高品質な信号伝送を実現することができる。

【0034】

第4の発明は、第3の発明における光通信装置であって、バースト復調部は、副透過部から出力される基準搬送波信号を基準として、透過部から間欠的に出力されるバースト変調信号を同期検波することを特徴とする。

【0035】

上記第4の発明では、各光送信回路が伝送する変調信号の形式として、周波数変調信号または位相変調信号を用い、さらに当該変調信号と別に伝送される搬送波信号を用いて同期検波を行うことにより復調する。このことによって、より高品質な信号伝送を簡便な構成によって実現することができる。

【0036】

第5の発明は、第1の発明における光通信装置であって、キャリア変調部は、他の光送信回路とは異なる固有の周波数を有する搬送波を用いてバースト変調信号を作成し、間欠的に出力するとともに、当該搬送波信号を出力し、

各光送信回路は、キャリア変調部から出力された搬送波信号を、 n 個の光受信

回路に対応して予め定められたそれぞれ異なる n 個の波長とは異なる所定の波長を有する光信号に変換して送出する副光変調部をさらに含み、

光合波部は、各光送信回路に含まれる可変波長光変調部からのバースト光信号と、副光変調部からの光信号とを合波して、合波光信号を出力し、

波長分離部は、光合波部から入力された合波光信号を、 n 個の光受信回路に対応して予め定められた或る波長毎の光信号および副光変調部が送出する光信号の波長に対応する波長の光信号に分離して、分離した光信号を n 個の出力ポートおよびキャリア出力ポートから個別的に出力し、

各光受信回路は、

波長分離部におけるキャリア出力ポートから出力された光信号を電気信号に変換して出力する副光受信部と、

副光受信部から出力された電気信号を受け、 m 個の基準搬送波信号のうちのいずれか 1 つを選択的に透過して、出力する副透過部とをさらに含み、

バースト復調部は、副透過部から出力された信号を基準として、透過部から間欠的に出力されたバースト変調信号を復調することを特徴とする。

【0037】

上記第 5 の発明では、各光送信回路に、搬送波信号（無変調信号）伝送用の光変調回路をそれぞれ新たに設け、専用波長の光信号として各光受信回路に配信し、この信号を基準として各光送信回路から伝送されてきた信号を復調する。このことにより、間欠的に伝送されてきた変調信号に対する復調回路の構成を簡単にし、より簡便な構成によってバースト伝送を実現することができる。

【0038】

第 6 の発明は、第 5 の発明における光通信装置であって、バースト変調信号は、周波数変調または位相変調のいずれかの変調方式によって変調された信号であることを特徴とする。

【0039】

上記第 6 の発明では、各光送信回路が伝送する変調信号の形式として、周波数変調信号または位相変調信号を用いる。このことによって、伝送路の CNR（キャリア対雑音電力比）を改善して、より高品質な信号伝送を実現することができ

る。

【 0 0 4 0 】

第 7 の発明は、第 6 の発明における光通信装置であって、バースト復調部は、副透過部から出力される基準搬送波信号を基準として、透過部から間欠的に出力されるバースト変調信号を同期検波することを特徴とする。

【 0 0 4 1 】

上記第 7 の発明では、各光送信回路が伝送する変調信号の形式として、周波数変調信号または位相変調信号を用い、さらに当該変調信号と別に伝送される搬送波信号を用いて同期検波を行うことにより復調する。このことによって、より高品質な信号伝送を簡便な構成によって実現することができる。

【 0 0 4 2 】

第 8 の発明は、第 1、第 2 または第 5 の発明における光通信装置であって、各光受信回路は、光受信部から出力される電気信号を監視して、各光送信回路からのバースト変調信号の有無を判別し、バースト変調信号が存在するときには、所定のバースト変調信号を選択的に透過して出力するように、透過部を制御する監視部をさらに含む。

【 0 0 4 3 】

上記第 8 の発明では、各光受信回路において、各光送信回路からバースト変調信号が送信されているか否かを常に監視する。そして、これに適應して透過部が透過出力する周波数帯域を制御する。このことによって、より効率的なバースト伝送を実現することができる。

【 0 0 4 4 】

第 9 の発明は、第 1、第 2 または第 5 の発明における光通信装置であって、透過部およびバースト復調部は、各光送信回路に対応して、各光受信回路それぞれに m 個が設けられ、各透過部は、 m 個の光送信回路からのバースト変調信号のうち、他の透過部とは異なるいずれか 1 つのバースト変調信号を選択的に透過して間欠的に出力することを特徴とする。

【 0 0 4 5 】

上記第 9 の発明では、各光受信回路に、各光送信回路のそれぞれに対応した m

個の透過部およびバースト復調部をそれぞれ備える。このことによって、より大容量なバースト伝送を実現することができる。

【 0 0 4 6 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る光通信装置についての構成を示すブロック図である。図 1 において、本実施形態の光通信装置は、第 1 および第 2 の光送信回路 1 1 0 1 および 1 1 0 2 の 2 つの送信回路と、第 1 および第 2 の光受信回路 1 1 1 1 および 1 1 1 2 の 2 つの受信回路とを備える。

【 0 0 4 7 】

また、本実施形態の光通信装置は、第 1 および第 2 の光送信回路 1 1 0 1 および 1 1 0 2 から入力される光を合波する光合波部 1 0 4 と、合波された光を伝送する光伝送路 1 0 5 と、光伝送路 1 0 5 から入力された光を分離する波長分離部 1 0 6 とを、さらに備える。

【 0 0 4 8 】

第 1 の光送信回路 1 1 0 1 は、送りたいデータを含むベースバンド信号を出力する第 1 のベースバンド信号源 1 0 1 1 と、ベースバンド信号を変調する第 1 のキャリア変調部 1 0 2 1 と、第 1 のキャリア変調部 1 0 2 1 から入力された電気信号を光信号に変換する第 1 の可変波長光変調部 1 0 3 1 とを含む。

【 0 0 4 9 】

同様に、第 2 の光送信回路 1 1 0 2 は、送りたいデータを含むベースバンド信号を出力する第 2 のベースバンド信号源 1 0 1 2 と、ベースバンド信号を変調する第 2 のキャリア変調部 1 0 2 2 と、第 1 のキャリア変調部 1 0 2 1 から入力された電気信号を光信号に変換する第 2 の可変波長光変調部 1 0 3 2 とを含む。

【 0 0 5 0 】

第 1 の光受信回路 1 1 1 1 は、入力された光信号を電気信号に変換する第 1 の光受信部 1 0 7 1 と、所定の周波数の信号成分のみを透過させる第 1 の透過部 1 0 8 1 と、透過された入力信号を復調する第 1 のバースト復調部 1 0 9 1 とを含む。

【 0 0 5 1 】

同様に、第 2 の光受信回路 1 1 1 2 は、入力された光信号を電気信号に変換する第 2 の光受信部 1 0 7 2 と、所定の周波数の信号成分のみを透過させる第 2 の透過部 1 0 8 2 と、透過された入力信号を復調する第 2 のバースト復調部 1 0 9 2 とを含む。

【 0 0 5 2 】

次に、図 1 に示す光通信装置の動作を説明する。第 1 および第 2 のベースバンド信号源 1 0 1 1 および 1 0 1 2 は、それぞれ、典型的にはベースバンドデジタル信号（パルス信号）を間欠的に出力する。

【 0 0 5 3 】

第 1 および第 2 のキャリア変調部 1 0 2 1 および 1 0 2 2 は、第 1 および第 2 のベースバンド信号源 1 0 1 1 および 1 0 1 2 に対応して設けられ、対応するベースバンド信号源からベースバンドデジタル信号が出力された場合にのみ、デジタル変調信号（例えば、6 4 Q A M 信号等）に変換し、間欠的に出力する。

【 0 0 5 4 】

第 1 および第 2 のキャリア変調部 1 0 2 1 および 1 0 2 2 は、それぞれ予め定められた互いに異なる周波数である第 1 の周波数 f_1 および第 2 の周波数 f_2 の搬送波をそれぞれ用いる。

【 0 0 5 5 】

第 1 および第 2 の可変波長光変調部 1 0 3 1 および 1 0 3 2 は、第 1 および第 2 のキャリア変調部 1 0 2 1 および 1 0 2 2 に対応して設けられ、それぞれ出力光の波長を変更することができる光源を含む。

【 0 0 5 6 】

第 1 および第 2 の可変波長光変調部 1 0 3 1 および 1 0 3 2 は、対応するキャリア変調部からデジタル変調信号が出力された場合にのみ、対応するデジタル変調信号により、対応する光源から出力される光を変調して、それぞれ第 1 および第 2 のバースト光信号を出力する。

【 0 0 5 7 】

図 2 において、（a）および（b）は、第 1 の可変波長光変調部 1 0 3 1 から出力される第 1 のバースト光信号および第 2 の可変波長光変調部 1 0 3 2 から出

力される第 2 のバースト光信号の構成を模式的に示している。図中の $\lambda 1$ および $\lambda 2$ は、出力される光の波長を示し、括弧が付された ($f 1$) および ($f 2$) は、デジタル変調信号の搬送波周波数を示している。

【 0 0 5 8 】

光合波部 1 0 4 は、第 1 の可変波長光変調部 1 0 3 1 からの第 1 のバースト光信号および第 2 の可変波長光変調部 1 0 3 2 からの第 2 のバースト光信号を合波し、合波された光信号を光伝送路 1 0 5 へと送出する。

【 0 0 5 9 】

波長分離部 1 0 6 は、前述の AWG 等で構成され、2 つの出力ポートを有する。光伝送路 1 0 5 を伝送されてきた光信号に含まれる所定の第 1 の波長 ($\lambda 1$) 成分は、第 1 の出力ポートから出力され、所定の第 2 の波長 ($\lambda 2$) 成分は、第 2 の出力ポートから出力される。もちろん、第 1 および第 2 のバースト光信号は、共に間欠的に出力されるものであるため、伝送されてきた光信号には、第 1 の波長 ($\lambda 1$) 成分と第 2 の波長 ($\lambda 2$) 成分とが必ず含まれるわけではない。

【 0 0 6 0 】

図 2 において、(c) および (d) は、波長分離部 1 0 6 の第 1 の出力ポートからの光信号および第 2 の出力ポートからの光信号の構成を、当該波長および当該搬送波周波数と共に、模式的に示している。

【 0 0 6 1 】

第 1 の光受信部 1 0 7 1 は、波長分離部 1 0 6 における第 1 の出力ポートと接続され、第 2 の光受信部 1 0 7 2 は、第 2 の出力ポートと接続される。第 1 の光受信部 1 0 7 1 は、波長分離部 1 0 6 における第 1 の出力ポートから間欠的に出力された第 1 の波長 ($\lambda 1$) を有する光信号が入力されて、これを電気信号に変換し、間欠的に出力する。第 2 の光受信部 1 0 7 2 は、波長分離部 1 0 6 における第 2 の出力ポートから間欠的に出力された第 2 の波長 ($\lambda 2$) を有する光信号が入力されて、これを電気信号に変換し、間欠的に出力する。

【 0 0 6 2 】

第 1 および第 2 の透過部 1 0 8 1 および 1 0 8 2 は、第 1 および第 2 の光受信部 1 0 7 1 および 1 0 7 2 に対応して設けられ、それぞれ対応する光受信部から

出力された電気信号に含まれる所定の周波数を有する信号成分のみを透過し、出力する。

【 0 0 6 3 】

第 1 および第 2 のバースト復調部 1 0 9 1 および 1 0 9 2 は、第 1 および第 2 の透過部 1 0 8 1 および 1 0 8 2 に対応して設けられ、対応する透過部から間欠的に出力されたデジタル変調信号が入力されて、これをベースバンドデジタル信号に復調して出力する。

【 0 0 6 4 】

ここで、第 1 および第 2 の可変波長光変調部 1 0 3 1 および 1 0 3 2 の動作について、さらに詳しく説明する。第 1 および第 2 の可変波長光変調部 1 0 3 1 および 1 0 3 2 は、信号を伝送すべき対象である第 1 または第 2 の光受信回路 1 1 1 1 または 1 1 1 2 に応じて、出力光信号の波長を制御する。

【 0 0 6 5 】

すなわち、第 1 および第 2 の可変波長光変調部 1 0 3 1 および 1 0 3 2 は、第 1 の光受信回路 1 1 1 1 へ光信号を伝送しようとする場合には、出力光信号の波長を λ_1 に設定する。また、第 2 の光受信回路 1 1 1 2 へ光信号を伝送する場合には、出力光信号の波長を λ_2 に設定する。

【 0 0 6 6 】

このような第 1 および第 2 の可変波長光変調部 1 0 3 1 および 1 0 3 2 の動作により、波長分離部 1 0 6 において、上述のように、自発的な光信号の経路選択が行われる。したがって、波長が λ_1 である光信号のみが第 1 の光受信部 1 0 7 1 へ、波長が λ_2 である光信号のみが第 2 の光受信部 1 0 7 2 へ、それぞれ配信されることになる。

【 0 0 6 7 】

次に、第 1 および第 2 の透過部 1 0 8 1 および 1 0 8 2 の動作について、さらに詳しく説明する。第 1 および第 2 の透過部 1 0 8 1 および 1 0 8 2 は、それぞれ信号を受信しようとする第 1 または第 2 の光送信回路 1 1 0 1 または 1 1 0 2 に応じて、透過周波数を制御する。

【 0 0 6 8 】

すなわち、第1および第2の透過部1081および1082は、第1の光送信回路1101からの信号を受信しようとする場合には、透過周波数を f_1 に設定する。また、第2の光送信回路1102からの信号を受信しようとする場合には、透過周波数を f_2 に設定する。典型的には、第1および第2の透過部1081および1082は、所定の期間毎に、第1の光送信回路1101からの信号を受信しようとする場合と、第2の光送信回路1102からの信号を受信しようとする場合とを切り替える。

【0069】

このような第1および第2の透過部1081および1082の動作により、1つの光受信回路に対して、第1および第2の光送信回路1101および1102の双方から、同時に信号が入力された場合においても、これらの分離および選択が可能となる。

【0070】

また、第1および第2の光送信回路1101および1102から同時に、1つの光受信回路、例えば、第1の光受信回路1111へ向けてバースト光信号が伝送される場合を考える。このような場合には、第1の光受信回路1111に含まれる第1の透過部1081は、いずれかのデジタル変調信号、例えば、第1の光送信回路1101から出力されたデジタル変調信号を選択し、これを第1のバースト復調部1091が復調する。このことにより、第1の光送信回路1101と第1の光受信回路1111との間の通信が確立される。

【0071】

このため、第1の透過部1081によって選択されずに廃棄された他方のデジタル変調信号、すなわち、第2の光送信回路1102から出力されたデジタル変調信号は伝送されない。したがって、第2の光送信回路1102と第1の光受信回路1111との間の通信は確立されない。

【0072】

このような場合には、第2の光送信回路1102は、図示されていない伝送路を経由して送られてきた第1の光受信回路1111からの知らせを受け、あるいは自発的に、廃棄されたデジタル変調信号の再送信を行う。このような動作に

よって、第2の光送信回路1102と第1の光受信回路1111との間の通信を確立することができる。

【0073】

以上説明したように、本実施形態によれば、複数の光送信回路のそれぞれに対して個別の搬送波周波数を割り当て、情報を受信すべき光送信回路に応じて、光受信回路における透過周波数を可変制御する。このことによって、1つの受信回路に対して複数の光送信回路からの光信号が同時に入力された場合においても、情報の容易な分離および抽出を可能とする。また、本実施形態によれば、光送信回路間における複雑な波長管理が不要となる。このことによって、光信号処理に基づく高速・大容量の光情報伝送および交換を行うパースト光通信装置を簡便に実現することができる。

【0074】

次に、図3を参照しつつ、本発明の第2の実施形態に係る光通信装置の構成を説明する。図3において、本実施形態の光通信装置は、第1および第2の光送信回路1101および1102の2つの送信回路と、副光送信回路3103と、第1および第2の光受信回路3111および3112の2つの受信回路とを備える。

【0075】

さらに、本実施形態の光通信装置は、第1および第2の光送信回路1101および1102と副光送信回路3103とから入力される光を合波する光合波部304と、合波された光を伝送する光伝送路105と、光伝送路105から入力された光を分離する波長分離部306とを備える。

【0076】

本実施形態の光通信装置における、第1および第2の光送信回路1101および1102の2つの送信回路は、前述の第1の実施形態の光通信装置における2つの送信回路と同じ構成であるので、説明を省略する。

【0077】

副光送信回路3103は、第1および第2のキャリア変調部1021および1022から出力されるそれぞれの変調信号の生成に用いられた搬送波と同じ周波

数の信号を同時に出力するキャリア発生部 3010 と、キャリア発生部 3010 から入力された電気信号を光信号に変換する副光変調部 3011 とを含む。

【0078】

第1の光受信回路 3111 は、入力された光信号を電気信号に変換する第1の光受信部 1071 および第1の副光受信部 30121 と、所定の周波数の信号成分のみを透過させる第1の透過部 1081 および第1の副透過部 30131 と、第1の透過部 1081 からの入力信号を第1の副透過部 30131 からの入力信号を利用して復調する第1のバースト復調部 3091 とを含む。

【0079】

同様に、第2の光受信回路 3112 は、入力された光信号を電気信号に変換する第2の光受信部 1072 および第2の副光受信部 30122 と、所定の周波数の信号成分のみを透過させる第2の透過部 1082 および第2の副透過部 30132 と、第2の透過部 1082 からの入力信号を第2の副透過部 30132 からの入力信号を利用して復調する第2のバースト復調部 3092 とを含む。

【0080】

次に、図3に示される本実施形態の光通信装置における動作を説明する。本実施形態の装置構成は、上述した第1の実施形態の装置構成に準ずるため、動作における共通点の説明を省略し、相違点を中心に以下に説明する。

【0081】

キャリア発生部 3010 は、第1および第2のキャリア変調部 1021 および 1022 において、デジタル変調信号を生成するために用いられた全ての搬送波信号と同一の周波数であって、かつ一定の位相関係を有する信号、すなわち周波数 f_1 および f_2 の搬送波信号を多重して出力する。

【0082】

副光変調部 3011 は、所定の第3の波長 (λ_c) の光を出力する光源を有し、キャリア発生部 3010 から出力された周波数 f_1 および f_2 の搬送波信号を光信号に変換して出力する。出力された信号は間欠的なバースト光信号ではなく、連続した光信号である。

【0083】

光合波部 304 は、第 1 の可変波長光変調部 1031 から出力された第 1 のバースト光信号と、第 2 の可変波長光変調部 1032 から出力された第 2 のバースト光信号と、副光変調部 3011 から出力された光信号とをすべて合波し、合波された光信号を光伝送路 105 へと送出する。

【0084】

波長分離部 306 は、AWG 等で構成され、3 つの出力ポートを有し、光伝送路 105 を介して伝送されてきた光信号に含まれる所定の第 1 の波長 ($\lambda 1$) 成分を第 1 の出力ポートから、所定の第 2 の波長 ($\lambda 2$) 成分を第 2 の出力ポートからそれぞれ出力する。もちろん、第 1 および第 2 のバースト光信号は、共に間欠的に出力されるものであるため、伝送されてきた光信号には、所定の第 1 の波長 ($\lambda 1$) 成分と第 2 の波長 ($\lambda 2$) 成分とが必ず含まれているわけではない。さらに、波長分離部 306 は、伝送されてきた光信号に必ず含まれている所定の第 3 の波長 (λc) 成分を第 3 の出力ポートから出力する。

【0085】

第 1 および第 2 の副光受信部 30121 および 30122 は、それぞれ波長分離部 306 における第 3 の出力ポートに接続され、第 3 の波長 (λc) を有する光信号が入力されて、これを電気信号に変換して出力する。

【0086】

第 1 および第 2 の副透過部 30131 および 30132 は、第 1 および第 2 の副光受信部 30121 および 30122 に対応して設けられ、対応する副光受信部から出力された電気信号のうち、所定の周波数 $f 1$ または $f 2$ のいずれかの搬送波信号のみを透過して出力する。

【0087】

第 1 および第 2 のバースト復調部 3091 および 3092 は、対応する副透過部から出力された搬送波信号を基準として、対応する透過部から間欠的に出力されたデジタル変調信号をベースバンドデジタル信号に復調して出力する。

【0088】

ここで、第 1 および第 2 の副透過部 30131 および 30132 の動作について、さらに詳しく説明する。第 1 および第 2 の副透過部 30131 および 301

32は、第1および第2の透過部1081および1082と同様に、それぞれ受信すべき光送信回路に応じて、透過周波数を制御する。

【0089】

すなわち、第1および第2の副透過部30131および30132は、第1の光送信回路1101からの信号を受信しようとする場合には、対応する透過部と共に、透過周波数を f_1 に設定する。また、第2の光送信回路1102からの信号を受信しようとする場合には、対応する透過部と共に、透過周波数を f_2 に設定する。このような動作によって、第1および第2の副透過部30131および30132は、対応するバースト復調部に対して、間欠的に入力されるデジタル変調信号と共に、連続的に入力される搬送波信号を供給することにより、その復調をより簡便かつ迅速に行うことができる。

【0090】

この復調動作について、さらに詳しく説明する。本実施形態のような装置構成を用いない場合において、デジタル変調信号を復調するために必要な搬送波信号は、通常、バースト復調部に内蔵される発振回路、例えばPLL回路などによって供給される。ところが、復調すべきデジタル変調信号は間欠的にしか入力されないので、PLL回路が生成する搬送波信号の周波数および位相は、変調信号が入力されない間にずれが生じる。したがって、変調信号が入力されたときに、PLL回路が生成する搬送波信号の周波数および位相は、正確に調整し直される必要がある。

【0091】

しかし、間欠的に入力されるデジタル変調信号は、非常に短い信号である場合が多いので、周波数および位相を再調整するために必要な時間を充分にとることができない場合が多い。また、このような場合であっても再調整を可能にするような装置構成は、非常に複雑なものになってしまう。

【0092】

そこで、バースト復調部に対して、連続的に搬送波信号と同様の信号を供給するような本実施形態の構成によれば、間欠的にしか入力されないデジタル変調信号の復調を、より簡便な構成で、かつ瞬時に行うことができる。

【 0 0 9 3 】

以上説明したように、本実施形態によれば、各光送信回路においてデジタル変調信号の生成に使用される搬送波信号と同様の信号を、各光受信回路に対して連続的に配信する。このことにより、間欠的に伝送されるデジタル変調信号の復調をより簡単かつ迅速に行うバースト光通信装置を実現することができる。

【 0 0 9 4 】

次に、図 4 を参照しつつ、本発明の第 3 の実施形態に係る光通信装置の構成を説明する。図 4 において、本実施形態の光通信装置は、第 1 および第 2 の光送信回路 4 1 0 1 および 4 1 0 2 の 2 つの送信回路と、第 1 および第 2 の光受信回路 3 1 1 1 および 3 1 1 2 の 2 つの受信回路とを備える。

【 0 0 9 5 】

さらに、本実施形態の光通信装置は、第 1 および第 2 の光送信回路 4 1 0 1 および 4 1 0 2 からそれぞれ 2 つずつ出力される光信号を合波する光合波部 4 0 4 と、合波された光信号を伝送する光伝送路 1 0 5 と、光伝送路 1 0 5 から入力された光を分離する波長分離部 3 0 6 とを備える。

【 0 0 9 6 】

第 1 の光送信回路 4 1 0 1 は、送りたいデータを含むベースバンド信号を出力する第 1 のベースバンド信号源 1 0 1 1 と、ベースバンド信号を変調する第 1 のキャリア変調部 4 0 2 1 と、第 1 のキャリア変調部 4 0 2 1 から入力された電気信号を光信号に変換する第 1 の可変波長光変調部 1 0 3 1 および第 1 の副光変調部 4 0 1 1 1 とを含む。

【 0 0 9 7 】

同様に、第 2 の光送信回路 4 1 0 2 は、送りたいデータを含むベースバンド信号を出力する第 2 のベースバンド信号源 1 0 1 2 と、ベースバンド信号を変調する第 2 のキャリア変調部 4 0 2 2 と、第 2 のキャリア変調部 4 0 2 2 から入力された電気信号を光信号に変換する第 2 の可変波長光変調部 1 0 3 2 および第 2 の副光変調部 4 0 1 1 2 とを含む。

【 0 0 9 8 】

なお、本実施形態の光通信装置における、第 1 および第 2 の光受信回路 3 1 1

1 および 3 1 1 2 の 2 つの受信回路は、前述の第 2 の実施形態の光通信装置における 2 つの受信回路と同じ構成であるので、説明を省略する。

【0099】

次に、図 4 に示す実施形態の動作を説明する。本実施例の構成は、前述の第 2 の実施形態に準ずるため、動作における共通点の説明を省略し、相違点を中心に以下に説明する。

【0100】

第 1 および第 2 のキャリア変調部 4 0 2 1 および 4 0 2 2 は、第 1 および第 2 のベースバンド信号源 1 0 1 1 および 1 0 1 2 に対応して設けられ、それぞれ互いに異なる所定の第 1 の周波数 f_1 および第 2 の周波数 f_2 の搬送波を用いて、デジタル変調信号を間欠的に出力すると共に、無変調の搬送波信号を出力する。

【0101】

第 1 および第 2 の副光変調部 4 0 1 1 1 および 4 0 1 1 2 は、第 1 および第 2 のキャリア変調部 4 0 2 1 および 4 0 2 2 に対応して設けられ、共に所定の第 3 の波長 (λ_c) の光を出力する光源を有する。第 1 および第 2 の副光変調部 4 0 1 1 1 および 4 0 1 1 2 は、それぞれ対応する第 1 および第 2 のキャリア変調部 4 0 2 1 および 4 0 2 2 から出力された搬送波信号を光信号に変換し、出力する。

【0102】

光合波部 4 0 4 は、第 1 および第 2 の可変波長光変調部 1 0 3 1 および 1 0 3 2 から出力された 2 つのバースト光信号と、第 1 および第 2 の副光変調部 4 0 1 1 1 および 4 0 1 1 2 から出力された 2 つの光信号とをすべて合波し、合波された光信号を光伝送路 1 0 5 へと送出する。

【0103】

本実施形態における受信側の動作は、第 2 の実施形態と同様である。しかし、第 1 および第 2 の副透過部 3 0 1 3 1 および 3 0 1 3 2 から、第 1 および第 2 のバースト復調部 3 0 9 1 および 3 0 9 2 に入力される搬送波信号は、第 2 の実施形態における光通信装置の場合よりも、正確な周波数および位相を有している。

【0104】

すなわち、第2の実施形態の光通信装置において、副光送信回路3103に含まれるキャリア発生部3010が出力する信号と、第1および第2のキャリア変調部1021および1022が出力する信号とは、それぞれの発生源が異なるので、互いの信号間には微妙な周波数および位相のずれが生じている可能性が高い。これに対して、本実施形態の光通信装置においては、第1および第2のバースト復調部3091および3092に入力される信号は、発生源がともに第1および第2のキャリア変調部4021および4022であり、全く正確に同じ周波数および位相を有している。

【0105】

したがって、本実施形態における光通信装置は、第2の実施形態における光通信装置の場合よりも、構成がやや複雑になるものの、より正確な復調をすることができる。

【0106】

以上説明したように、本実施形態によれば、各光送信回路においてデジタル変調信号の生成に使用する搬送波信号を取り出し、各光受信回路に対して配信する。このことにより、間欠的に伝送されるデジタル変調信号の復調をより簡単かつ正確に行うバースト光通信装置を実現することができる。

【0107】

なお、本実施形態における光通信装置は、第1および第2のキャリア変調部4021および4022からの搬送波信号をそれぞれ入力される第1および第2の副光変調部4011および4012を備える。しかし、本実施形態における光通信装置は、第1および第2のキャリア変調部4021および4022からの搬送波信号をそれぞれ入力されてこれらの信号を合成するキャリア合成部と、当該キャリア合成部からの信号を入力される1つの副光変調部を備える構成であってもよい。このような構成によれば、第2の実施形態における光通信装置のように副光変調部を1つにすることができるので、簡単な構成でありながら、より正確な復調をすることができる。

【0108】

次に、図 5 を参照しつつ、本発明の第 4 の実施形態に係る光通信装置について説明する。図 5 において、本実施形態の光通信装置は、第 1 および第 2 の光送信回路 1 1 0 1 および 1 1 0 2 と、第 1 および第 2 の光受信回路 1 1 1 1 および 1 1 1 2 とを備える。

【0 1 0 9】

さらに、本実施形態の光通信装置は、第 1 および第 2 の光送信回路 1 1 0 1 および 1 1 0 2 から入力される光信号を合波する光合波部 1 0 4 と、合波された光信号を伝送する光伝送路 1 0 5 と、光伝送路 1 0 5 から入力された光信号を分離する波長分離部 1 0 6 とを備える。

【0 1 1 0】

第 1 および第 2 の光送信回路 1 1 0 1 および 1 1 0 2 の 2 つの送信回路は、前述の第 1 の実施形態の光通信装置における 2 つの送信回路と同じ構成であるので、説明を省略する。

【0 1 1 1】

第 1 の光受信回路 1 1 1 1 は、入力された光信号を電気信号に変換する第 1 の光受信部 1 0 7 1 と、所定の周波数を有する信号成分のみを透過させる第 1 の透過部 1 0 8 1 と、第 1 の光受信部 1 0 7 1 から入力された信号を監視して第 1 の透過部 1 0 8 1 を制御する第 1 の監視部 1 1 0 0 1 と、透過された入力信号を復調する第 1 のバースト復調部 1 0 9 1 とを含む。

【0 1 1 2】

同様に、第 2 の光受信回路 1 1 1 2 は、入力された光信号を電気信号に変換する第 2 の光受信部 1 0 7 2 と、所定の周波数を有する信号成分のみを透過させる第 2 の透過部 1 0 8 2 と、第 2 の光受信部 1 0 7 2 から入力された信号を監視して第 2 の透過部 1 0 8 2 を制御する第 2 の監視部 1 1 0 0 2 と、透過された入力信号を復調する第 2 のバースト復調部 1 0 9 2 とを含む。

【0 1 1 3】

次に、図 5 に示す光通信装置の動作を説明する。本実施形態の光通信装置の構成は、前述の第 1 の実施形態における光通信装置の構成に準ずるため、動作における共通点の説明を省略し、相違点を中心に以下に説明する。

【0114】

第1および第2の監視部11001および11002は、第1の光受信部1071および第1の透過部1081と、第2の光受信部1072および第2の透過部1082とのそれぞれに対応して設けられ、対応する光受信部から出力される電気信号を常に監視している。第1および第2の監視部11001および11002は、監視している電気信号において、周波数 f_1 の搬送波を有する第1のデジタル変調信号または周波数 f_2 の搬送波を有する第2のデジタル変調信号を検出した場合には、いずれかのデジタル変調信号を透過出力するように当該透過部を制御する。

【0115】

たとえば、第1および第2の監視部11001および11002は、対応する光受信部から出力される電気信号を常に監視して、第1の光送信回路1101からの光信号の受信を検出した場合には、周波数 f_1 の搬送波を有する第1のデジタル変調信号を透過出力するように対応する透過部を制御する。また、第2の光送信回路1102からの光信号の受信を検出した場合には、第1および第2の監視部11001および11002は、周波数 f_2 の搬送波を有する第2のデジタル変調信号を透過出力するように対応する透過部を制御する。このように、第1および第2の監視部11001および11002の動作によって、それぞれ光受信部に入力される光信号の有無に対応して、臨機応変な光信号の受信を行うことができる。

【0116】

また、第1および第2の透過部1081および1082の動作により、1つの光受信回路に対して、第1および第2の光送信回路1101および1102の双方から同時に信号が入力された場合においても、これらの分離および選択が可能となることは、第1の実施形態に係る光通信装置の場合と同じである。

【0117】

なお、前述のように、本実施形態の光通信装置における上記の構成および動作は、第1の実施形態に係る光通信装置の構成および動作に関して、一定の変更を加えたものである。このような本光通信装置における変更は、前述した第2およ

び第3の実施形態に係る光通信装置に対しても同様に行うことが可能である。

【0118】

以上説明したように、本発明によれば、光受信回路において、各光送信回路から間欠的に出力されるデジタル変調信号の有無を監視し、これに対応して透過部を制御することによって、より効率的なバースト光通信装置を実現することができる。

【0119】

次に、図6を参照しつつ、本発明の第5の実施形態に係る光通信装置について、以下に説明する。図6において、本実施形態の光通信装置は、第1および第2の光送信回路1101および1102と、第1および第2の光受信回路1111および1112とを備える。

【0120】

さらに、本実施形態の光通信装置は、第1および第2の光送信回路1101および1102から入力される光信号を合波する光合波部104と、合波された光信号を伝送する光伝送路105と、光伝送路105から入力された光信号を分離する波長分離部106とを備える。

【0121】

第1および第2の光送信回路1101および1102の2つの送信回路は、前述の第1の実施形態の光通信装置における2つの送信回路と同じ構成であるので、説明を省略する。

【0122】

第1の光受信回路1111は、入力された光信号を電気信号に変換する第1の光受信部1071と、互いに異なる所定の周波数の信号成分のみを透過させる2つの第1の透過部10811および10812と、透過された入力信号をそれぞれ復調する2つの第1のバースト復調部10911および10912とを含む。

【0123】

同様に、第2の光受信回路1112は、入力された光信号を電気信号に変換する第2の光受信部1072と、互いに異なる所定の周波数の信号成分のみを透過させる2つの第2の透過部10821および10822と、透過された入力信号

を復調する2つの第2のバースト復調部10921および10922とを含む。

【0124】

次に、図6を参照しつつ、本光通信装置の動作を説明する。本実施形態の光通信装置の構成は、前述の第1の実施形態における光通信装置の構成に準ずるため、動作における共通点の説明を省略し、相違点を中心に以下に説明する。

【0125】

第1の光受信回路1111において、2つの透過部のうち、一方の第1の透過部10811は、周波数 f_1 の搬送波を有する第1のデジタル変調信号を透過する。透過された信号は、第1のバースト復調部10911によって復調される。また、他方の第1の透過部10812は、周波数 f_2 の搬送波を有する第2のデジタル変調信号を透過する。透過された信号は、第1のバースト復調部10912によって復調される。

【0126】

同様に、第2の光受信回路1112においても、2つの透過部のうち、一方の第2の透過部10821は、周波数 f_1 の搬送波を有する第1のデジタル変調信号を透過する。透過された信号は、第2のバースト復調部10921によって復調される。また、他方の第2の透過部10822は、周波数 f_2 の搬送波を有する第2のデジタル変調信号を透過する。透過された信号は、第2のバースト復調部10922によって復調される。

【0127】

したがって、第1および第2の光受信回路1111および1112においては、それぞれ2つの復調部から、第1および第2の光送信回路1101および1102からの信号に対応する復調信号がそれぞれ出力される。このような構成によって、1つの光受信回路に対して、第1および第2の光送信回路1101および1102の双方から、同時に信号が入力された場合においても、これらの選択をすることなく、これらの信号をともに復調することができる。

【0128】

なお、前述のように、本実施形態の光通信装置における上記の構成および動作は、第1の実施形態の光通信装置における構成および動作に対して、一定の変更

を加えている。このような本実施形態における変更は、前述した第2および第3の実施形態に係る光通信装置に対しても同様に行うことが可能である。

【0129】

以上説明したように、本発明によれば、光受信回路において、光送信回路の数に対応した透過部およびデジタル復調部を用意することによって、さらに大容量のバースト光通信装置を実現することができる。

【0130】

以上の実施形態においては、2つの光送信回路と2つの光受信回路との間で通信を行う構成に基づいて、その動作を説明した。しかし、光送信回路および光受信回路の数は、2つに限られるものではなく、さらに多数であっても良い。また、光送信回路と光受信回路の数は、必ずしも互いに等しくなる必要はない。

【0131】

また、以上のような場合には、各光送信回路内においてデジタル変調信号を生成するために用いられる所定の搬送波周波数はそれぞれ異なり、かつ、当該搬送波周波数は、各光送信回路と一意に対応する。

【0132】

さらに、各光送信回路が送信する光信号の波長は、各光受信回路に応じてそれぞれ異なり、かつ当該波長は、各光受信回路と一意に対応する。そのことによって、送信側は受信側を波長によって選択し、受信側は送信側を搬送波周波数によって選択することができる。

【0133】

また、以上全ての実施形態に関して、第1および第2のキャリア変調部において用いられるデジタル変調信号は、どのような形式の信号であってもよい。ここで、周波数変調または位相変調は、伝送路のCNR（キャリア対雑音電力比）を改善する変調形式として非常に有利なものであることが知られているが、変調信号を復調するためには、複雑な信号処理を行わなければならない。

【0134】

しかし、上述した第2および第3の実施形態においては、変調信号を生成する際に使用した搬送波信号と同一または同種の信号を光受信回路のバースト復調部

に対して供給することができる。このため、供給された信号を基準として変調信号を同期検波する等の手法によれば、復調処理を簡単に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に係る光通信装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施形態に係る光通信装置における伝送信号の搬送波周波数および光波長の関係を説明するための模式図である。

【図 3】

本発明の第 2 の実施形態に係る光通信装置の構成を示すブロック図である。

【図 4】

本発明の第 3 の実施形態に係る光通信装置の構成を示すブロック図である。

【図 5】

本発明の第 4 の実施形態に係る光通信装置の構成を示すブロック図である。

【図 6】

本発明の第 5 の実施形態に係る光通信装置の構成を示すブロック図である。

【図 7】

従来の光通信装置の構成を示すブロック図である。

【図 8】

従来の光通信装置から容易に導き出される構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 0 1 1 第 1 のベースバンド信号源
- 1 0 1 2 第 2 のベースバンド信号源
- 1 0 2 1 第 1 のキャリア変調部
- 1 0 2 2 第 2 のキャリア変調部
- 1 0 3 1 第 1 の可変波長光変調部
- 1 0 3 2 第 2 の可変波長光変調部
- 1 0 4 光合波部
- 1 0 5 光伝送路

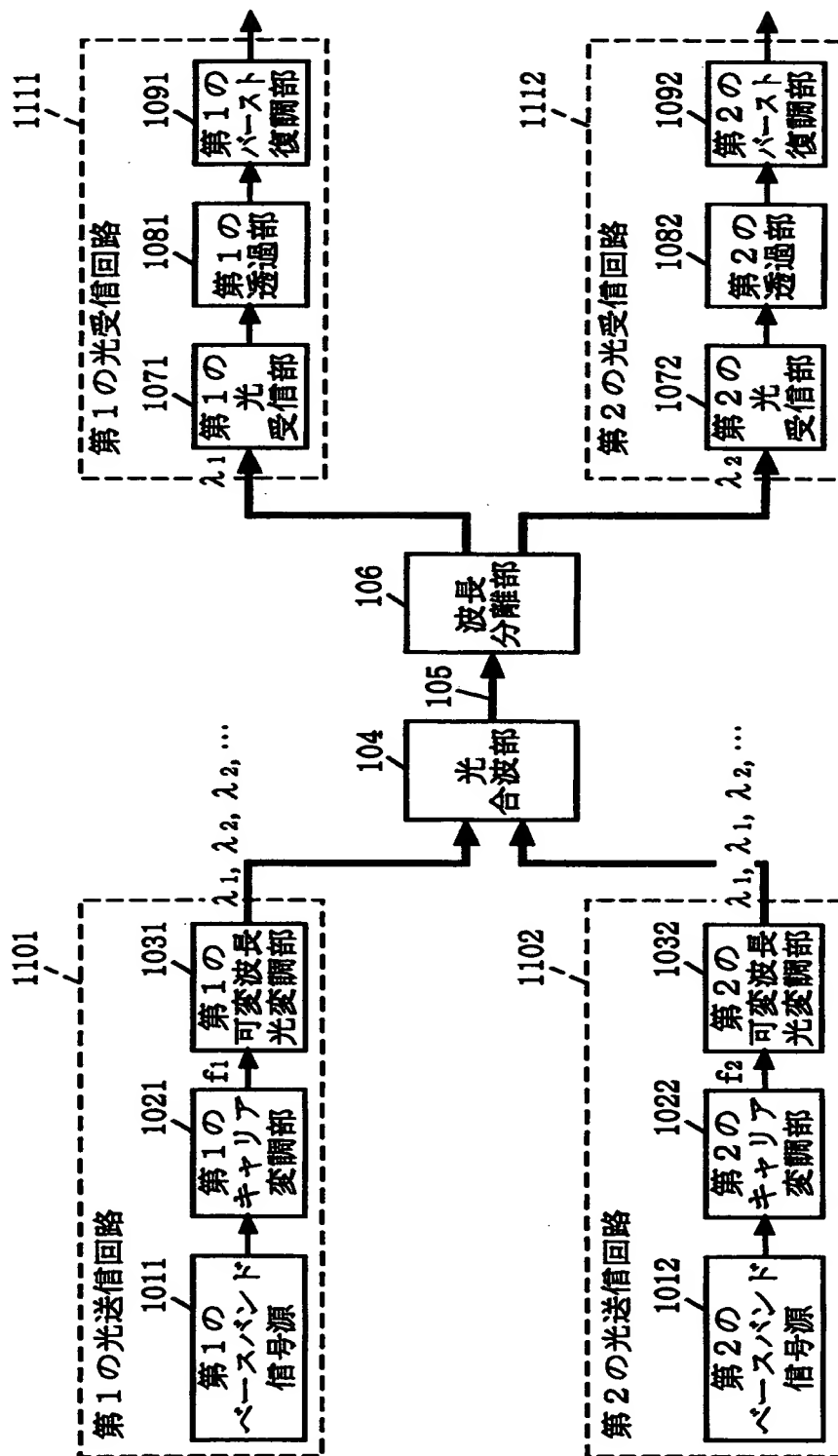
- 106 波長分離部
- 1071 第1の光受信部
- 1072 第2の光受信部
- 1081 第1の透過部
- 10811 第1の透過部
- 10812 第1の透過部
- 1082 第2の透過部
- 10821 第2の透過部
- 10822 第2の透過部
- 1091 第1のバースト復調部
- 10911 第1のバースト復調部
- 10912 第1のバースト復調部
- 1092 第2のバースト復調部
- 10921 第2のバースト復調部
- 10922 第2のバースト復調部
- 11001 第1の監視部
- 11002 第2の監視部
- 1101 第1の光送信回路
- 1102 第2の光送信回路
- 1111 第1の光受信回路
- 1112 第2の光受信回路
- 3091 第1のバースト復調部
- 3092 第2のバースト復調部
- 304 光合波部
- 306 波長分離部
- 3091 第1のバースト復調部
- 3092 第2のバースト復調部
- 3010 キャリア発生部
- 3011 副光変調部

3 0 1 2 1 第 1 の副光受信部
3 0 1 2 2 第 2 の副光受信部
3 0 1 3 1 第 1 の副透過部
3 0 1 3 2 第 2 の副透過部
3 1 0 3 副光送信回路
3 1 1 1 第 1 の光受信回路
3 1 1 2 第 2 の光受信回路
4 0 2 1 第 1 のキャリア変調部
4 0 2 2 第 2 のキャリア変調部
4 0 4 光合波部
4 0 1 1 1 第 1 の副光変調部
4 0 1 1 2 第 2 の副光変調部
4 1 0 1 第 1 の光送信回路
4 1 0 2 第 2 の光送信回路

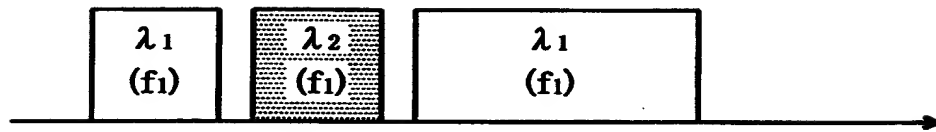
【書類名】

図面

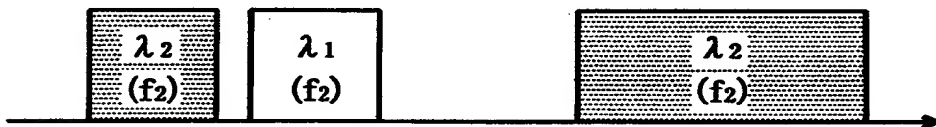
【図 1】



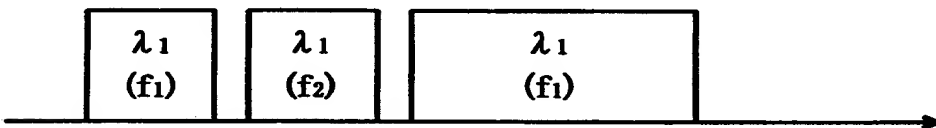
【図 2】



(a) 第 1 の可変波長光変調部からの第 1 のバースト光信号



(b) 第 2 の可変波長光変調部からの第 2 のバースト光信号

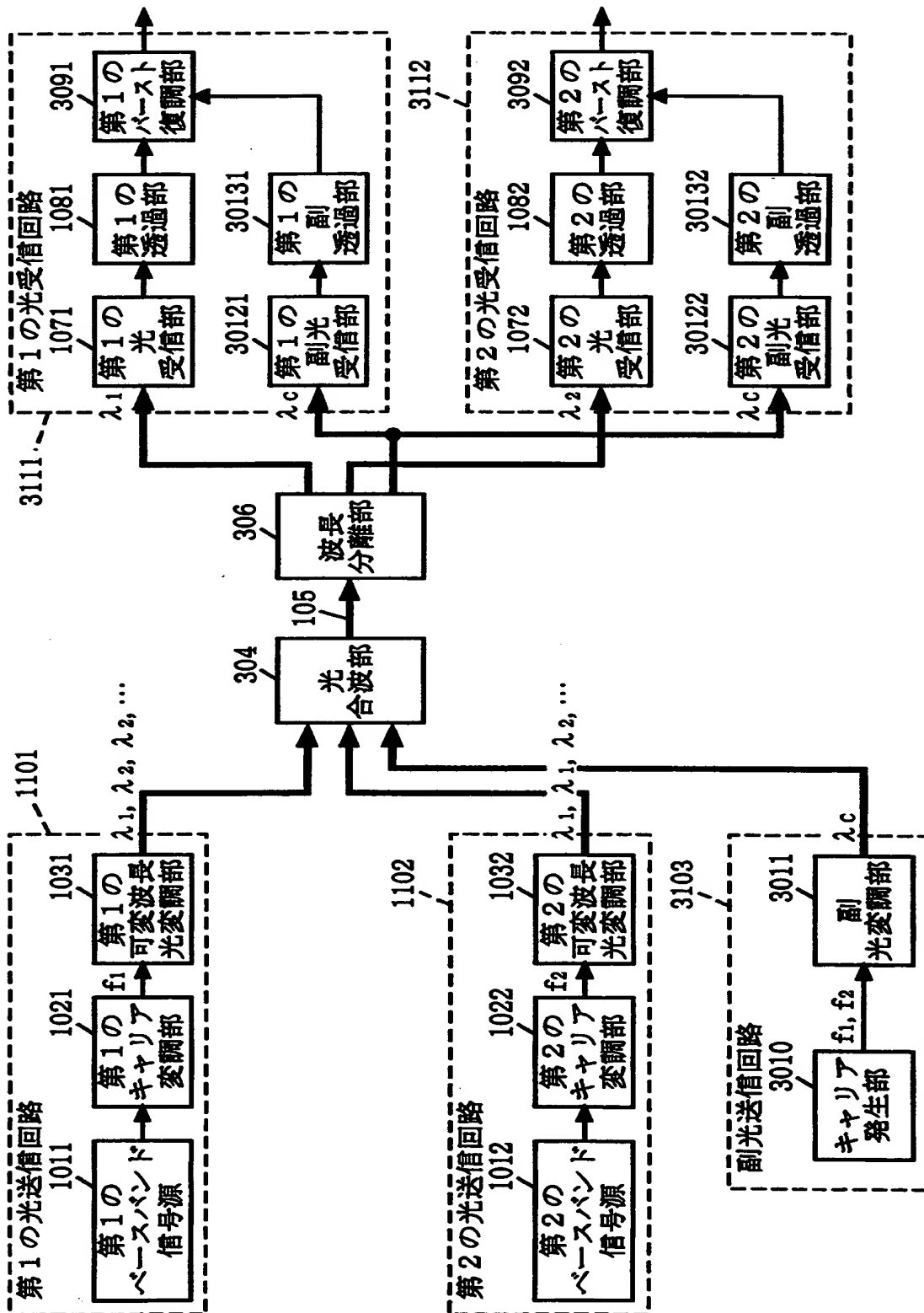


(c) 波長分離部の第 1 の出力ポートからの出力光信号

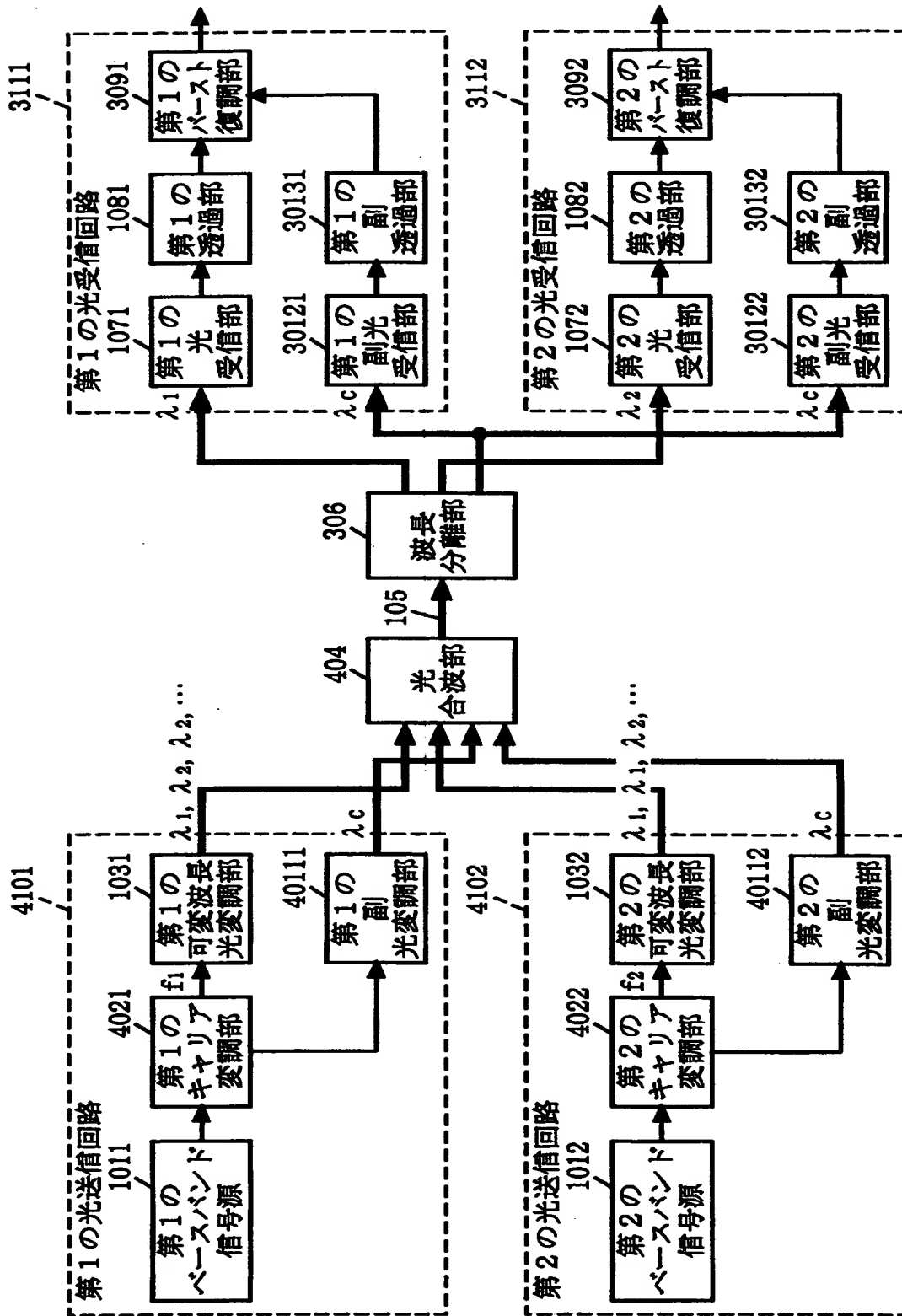


(d) 波長分離部の第 2 の出力ポートからの出力光信号

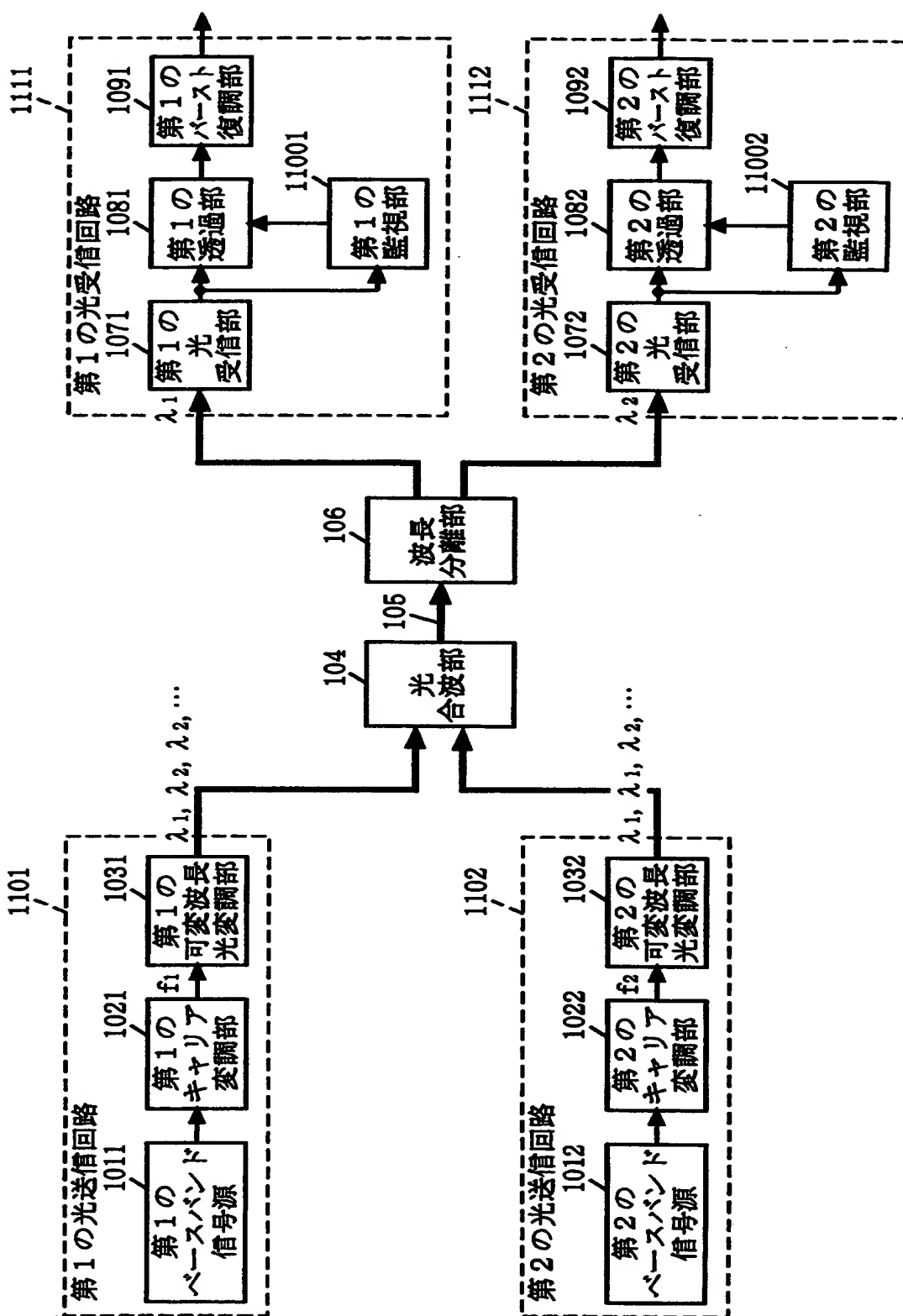
【図 3】



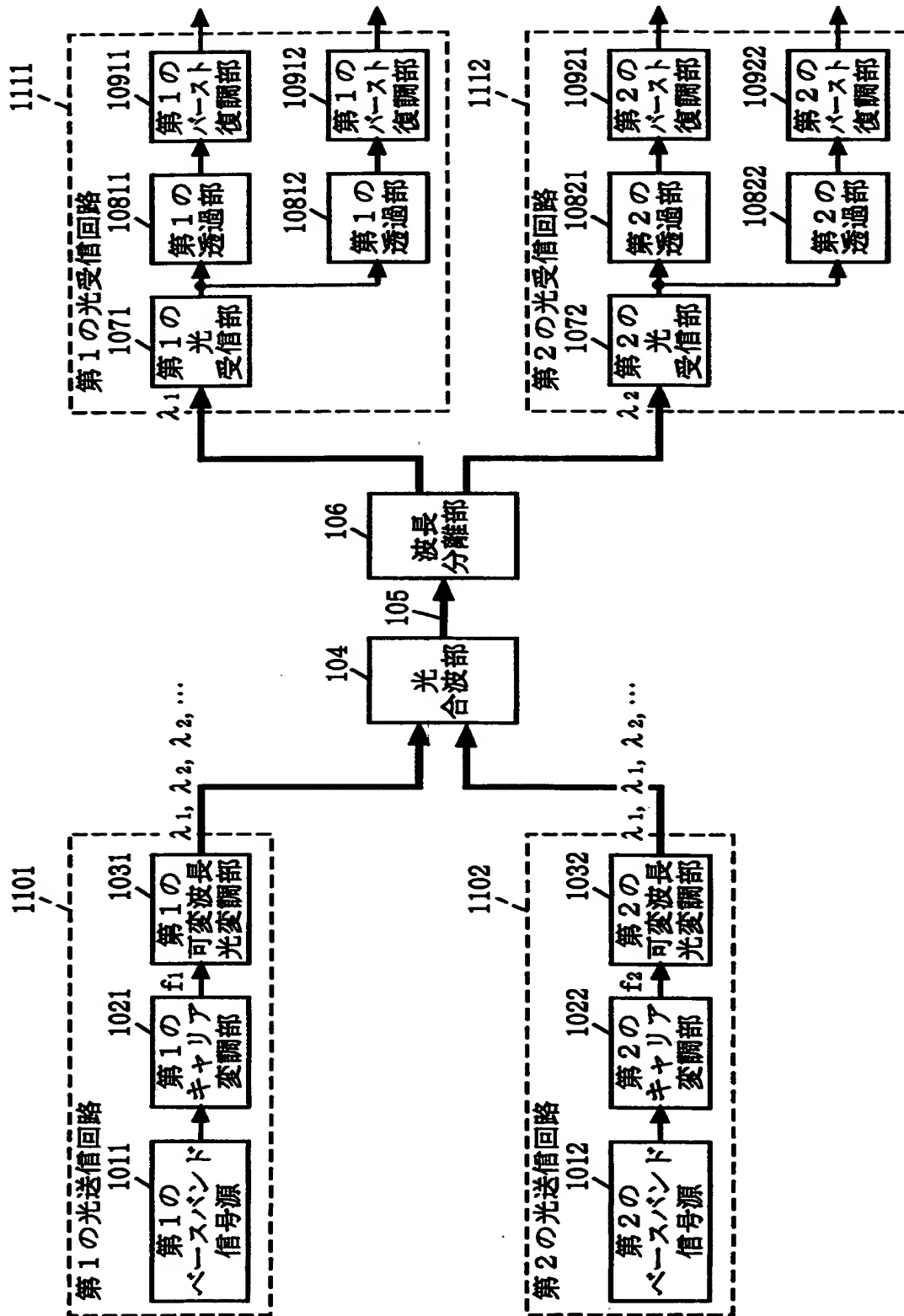
【図 4】



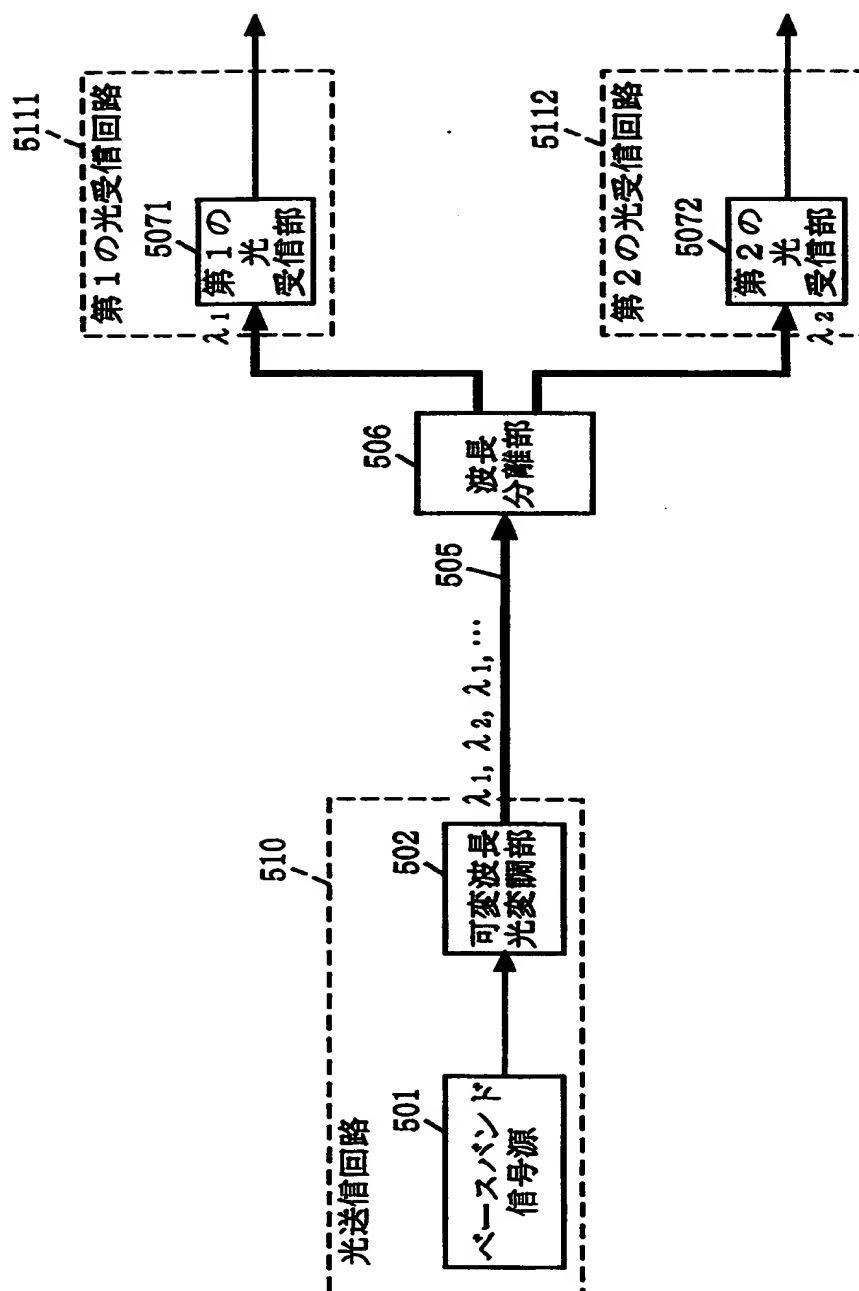
【図 5】



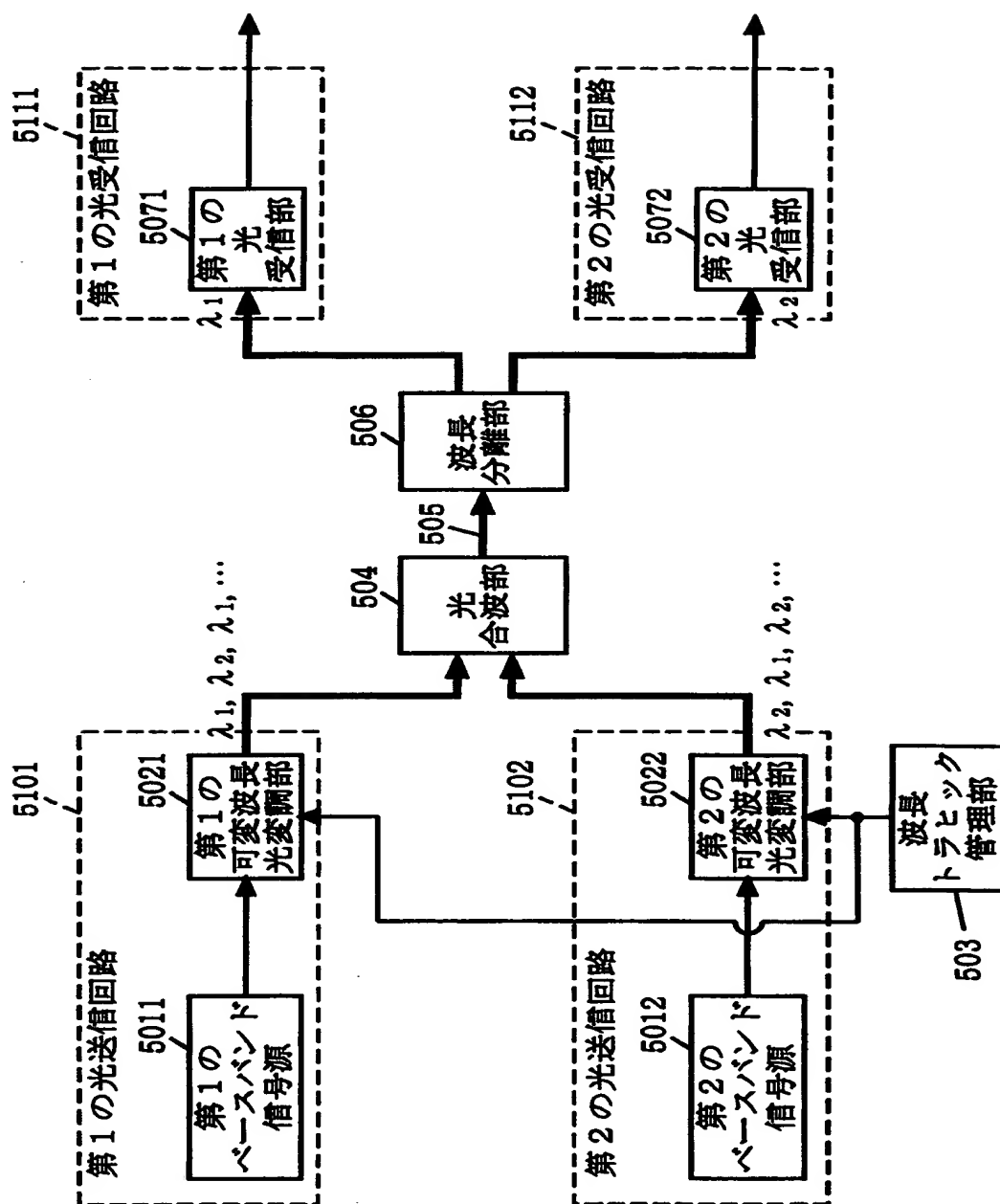
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光送信回路の波長管理を不要とし、同一波長を同時に使用できる、大容量化に対応した経済的な光通信装置を提供する。

【解決手段】 第1および第2のキャリア変調部1021および1022は、互いに異なる周波数の搬送波で、ベースバンドの入力信号を変調し、第1および第2の可変波長光変調部1031および1032は、変調信号を、第1の波長または第2の波長の光信号に変換し、光合波部104が、これらを合波し、光伝送路105へ送出する。波長分離部106は、合波光信号の各波長成分を、それぞれ出力し、第1および第2の光受信部1071および1072は、これらの波長成分を電気信号に再変換し、第1および第2の透過部1081および1082は、それぞれの周波数の信号成分のみを透過し、第1および第2のバースト復調部1091および1092は、透過部からの変調信号を復調する。

【選択図】 図1

特平11-310200

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第310200号
受付番号	59901065029
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成11年11月 2日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年10月29日
-------	-------------

次頁無

特平11-310200

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社